

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Kanalizace v rodinném domě

The Drainage In Family House

Student:

Romana Jurková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Irena Svatošová, Ph.D.

Ostrava 2012

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

.....

Podpis studenta

Prohlašuji, že

- byla jsem seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3)
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít toto dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněná v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby.

V Ostravě

ANOTACE

JURKOVÁ, Romana. *Kanalizace v rodinném domě*, bakalářská práce,
Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, 2012
Počet stran: 64

Námětem bakalářské práce je vypracování projektové dokumentace pro novostavbu rodinného domu se zaměřením na vnitřní kanalizaci a zpětné využívání dešťové vody. Odpadní voda bude čištěna pomocí vegetační kořenové čistírny odpadních vod. Alternativně k tomuto návrhu je řešeno odvádění odpadních vod do bezodtoké jímky (žumpy). Cílem je zhodnotit výsledná řešení zpracování odpadních vod a porovnat obě varianty z hlediska vhodnosti pro daný objekt.

Dokumentace je zpracována v rozsahu pro provádění stavby. Dokumentace obsahuje textovou část, výkresovou část a přílohy.

ANNOTATION

JURKOVÁ, Romana. *The Drainage In Family House*, the bachelor thesis,
VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, 2012
Number of pages: 64

Theme of this bachelor thesis is preparation of project documentation for family house with a focus on sewerage system and back water use. This is solved by vegetation root purifier sewage treatment. Alternatively, this proposal is solved by drainage of waste water into the cesspool. Aim is to describe the resulting solution of waste water treatment and comparison of the both variants in terms of profitability for set object.

Project documentation is processed in the range of implementation of construction. Documentation includes text part, drawing part and attachments.

OBSAH

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ	13
1. ÚVOD	15
2. STAVEBNÍ ČÁST	16
A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA	16
a) Identifikační údaje	16
b) Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území, o stavebním pozemku a majetkoprávních vztazích	16
c) Údaje o provedených průzkumech a o napojení na dopravní a technickou infrastrukturu	17
d) Informace o splnění požadavků dotčených orgánů	17
e) Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu	17
f) Údaje o splnění podmínek regulačního plánu, územního rozhodnutí, popřípadě územně plánovací informace u staveb podle § 104 odst. 1 stavebního zákona.....	18
g) Věcné a časové vazby stavby na související a podmiňující stavby a jiná opatření v dotčeném území	18
h) Předpokládaná lhůta výstavby včetně popisu postupu výstavby	18
i) Statistické údaje o orientační hodnotě stavby bytové, nebytové, v tis. Kč, dále údaje o podlahové ploše budovy v m ² , a o počtu bytů v budovách bytových a nebytových	19
B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	20
1.URBANISTICKÉ, ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ....	20
a) Zhodnocení staveniště	20
b) Urbanistické a architektonické řešení stavby	20
c) Technické řešení s popisem pozemních staveb, řešení vnějších ploch	21
d) Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu.....	21
e) Vliv stavby na životní prostředí a řešení jeho ochrany.....	22
f) Řešení bezbariérového užívání navazujících veřejně přístupných ploch a komunikací	23
g) Průzkumy a měření, jejich vyhodnocení a začlenění výsledků do projektové dokumentace	23
h) Údaje o podkladech o vytýčení stavby, geodetický referenční polohový a výškový systém	24
i) Členění stavby na jednotlivé stavební objekty	24

j) Vliv stavby na okolní pozemky a stavby, ochrana okolí stavby před negativními účinky provádění stavby a po její m dokončení, resp. jejich minimalizace	24
k) Způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků	24
2. MECHANICKÁ ODOLNOST A STABILITA	25
3. POŽÁRNÍ BEZPEČNOST.....	25
4. HYGIENA, OCHRANA ZDRAVÍ A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	25
5. BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ	26
6. OCHRANA PROTI HLUKU.....	26
7. ÚSPORA ENERGIE A OCHRANA TEPLA	26
a) Splnění požadavků na energetickou náročnost budov a splnění porovnávacích ukazatelů podle jednotné metody výpočtu energetické náročnosti budov	27
8. ŘEŠENÍ PŘÍSTUPU A UŽÍVÁNÍ STAVBY OSOBAMI S OMEZENOU SCHOPNOSTÍ POHYBU A ORIENTACE	27
9. OCHRANA STAVBY PŘED ŠKODLIVÝMI VLIVY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ	27
10. OCHRANA OBYVATELSTVA	28
11. INŽENÝRSKÉ STAVBY	28
a) Odvodnění území včetně zneškodňování odpadních vod.....	28
b) Zásobování vodou.....	29
c) Zásobování energiemi.....	29
d) Řešení dopravy	29
e) Povrchové úpravy okolí stavby, včetně vegetačních úprav	30
f) Elektronické komunikace	30
C. SITUACE STAVBY	31
D. DOKLADOVÁ ČÁST	32
1. STANOVISKA POSUDKY A VÝSLEDKY JEDNÁNÍ VEDENÝCH V PRŮBĚHU ZPRACOVÁNÍ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE	32
E. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY	33
1. TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	33
a) Informace o rozsahu a stavu staveniště, předpokládané úpravy staveniště, jeho oplocení, trvalé deponie a mezideponie, příjezdy a přístupy na staveniště	33
b) Významné sítě technické infrastruktury	33
c) Napojení staveniště na zdroje vody, elektřiny, odvodnění staveniště	33
d) Úpravy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví třetích osob, včetně nutných úprav pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace	34

e)	Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů	34
f)	Řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů	34
g)	Popis staveb zařízení staveniště vyžadujících ohlášení	34
h)	Stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi podle zákona o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci	35
i)	Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě	35
j)	Orientační lhůty výstavby a přehled rozhodujících dílčích termínů	35
2. VÝKRESOVÁ ČÁST		35
a)	Celková situace stavby se zakreslením hranice staveniště a staveb zařízení staveniště	35
b)	Vyznačení přívodu vody a energií na staveniště, jejich odběrových míst, vyznačení vjezdů a výjezdů na staveniště a odvodnění staveniště	36
F. DOKUMENTACE STAVBY		37
1. ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ		37
a)	Účel objektu	37
b)	Zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení a řešení vegetačních úprav okolí objektu, včetně řešení přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace	37
c)	Kapacity, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy, orientace, osvětlení a oslunění	38
d)	Technické a konstrukční řešení objektu, jeho zdůvodnění ve vazbě na využití objektu a jeho požadovanou životnost	38
e)	Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů	42
f)	Způsob založení objektu s ohledem na výsledky inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu	42
g)	Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků	43
h)	Dopravní řešení	43
i)	Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření	43
j)	Dodržení obecných požadavků na výstavbu	44
3. TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB – KANALIZACE		45
a)	Dešťová kanalizace	45
b)	Jímání a zpětné využívání dešťové vody	46
c)	Zařizovací předměty	47
d)	Splásková kanalizace	47

e) Nakládání s odpadními vodami	49
f) Kanalizační přípojka.....	52
g) Zkoušení vnitřní kanalizace	53
3.1 ZHODNOCENÍ VARIANT NAKLÁDÁNÍ S ODPADNÍMI VODAMI	54
4. ZÁVĚR.....	59
5. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	60
6. SEZNAM PŘÍLOH	63
7. SEZNAM VÝKRESŮ	64

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ

AYKY	celoplastové kabely pro pevné uložení s hliníkovým jádrem
B.p.v.	Balt po vyrovnaní (výškový systém)
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CYKY	celoplastové kabely pro pevné uložení s měděným jádrem
cm	centimetr
č.	číslo
ČSN	česká technická norma
ČSN EN	harmonizovaná česká technická norma
DN	jmenovitý vnitřní průměr potrubí
U	součinitel prostupu tepla
EO	ekvivalentní obyvatel
FAST	fakulta stavební
fy, fa	firmy, firma
HL	Hutterer & Lechner
K	součinitel odtoku
Kč	korun českých
KGB	koleno kanalizačního potrubí
KGEA	jednoduchá odbočka kanalizačního potrubí
l	litr
l/s	litr za sekundu
MěÚ	Městský Úřad
MJ	měrná jednotka
m	metr
m ²	metr čtvereční
m ³	metr krychlový
mm	milimetr
m.n.m.	metrů nad mořem
NP	nadzemní podlaží
obr.	obrázek
os.	osob

PE	polyethylén
PVC	polyvinylchlorid
pzn.	poznámka
Q_{tot}	celkový průtok odpadních vod
Q_a	nejmenší množství vzduchu
Q_C	trvalý průtok odpadních vod
Q_p	čerpaný průtok odpadních vod
Q_{ww}	průtok odpadních vod
RD	rodinný dům
Sb.	sbírky
SO	stavební objekt
s.r.o.	společnost s ručením omezením
tab.	tabulka
tl.	tloušťka
U	součinitel prostupu tepla
VKČOV	vegetační kořenová čistírna odpadních vod
VŠB-TUO	Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava
$\text{W/m}^2 \cdot \text{K}^{-1}$	jednotka součinitele prostupu tepla
XPS	extrudovaný polystyren

1. ÚVOD

Bakalářská práce řeší zpracování návrhu oddílné kanalizace v rodinném domě včetně kanalizační přípojky a dešťové kanalizace. Dále pak nakládání s odpadními vodami a jejich zpracování. Současně je v práci zpracována i stavebně konstrukční část celého objektu v rozsahu dokumentace pro provádění staveb v souladu se zákonem č. 183/2006 Sb. [1], vyhláškou 268/2009 Sb. [4] a vyhláškou č.499/2006 Sb. [5]. Objekt je také posouzen na tepelně technické požadavky obvodových konstrukcí a tepelnou ztrátu obálky budovy v souladu s ČSN 73 0540 [15].

Hlavní část práce je zaměřena na kanalizaci v rodinném domě, která spočívá v návrhu řešení zpracování odpadních vod ve dvou alternativách. V jedné je zvolena vegetační kořenová čistírna odpadních vod, v druhé je odpadní splašková voda jímána do bezodtoké jímky (žumpy). Práce porovnává ekonomickou náročnost jednotlivých návrhů, jejich náročnost na výstavbu, údržbu a provoz.

Text je dělen do kapitol a podkapitol dle vyhlášky č. 499/2006 Sb. [5]. Při zpracování bakalářské práce byly respektovány příslušné předpisy a normy.

2. STAVEBNÍ ČÁST

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

a) *Identifikační údaje*

Název stavby:	Rodinný dům
Druh stavby:	novostavba
Místo:	ulice Novosadová, Kopřivnice 742 21
Kraj:	Moravskoslezský
Katastrální úřad:	Nový Jičín
Parcelní číslo:	1356
Investor:	Pavel Pospíšil, Dukelská 1347, Příbor 742 58
Projektant:	Romana Jurková, Polní 1288, Kopřivnice 742 21
Dodavatel:	na základě výběrového řízení
Dokumentace:	v rozsahu pro provádění staveb

b) *Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území, o stavebním pozemku a majetkoprávních vztazích*

Stavební parcela se nachází na západním konci města Kopřivnice. Celková plošná výměra pozemku je 1 800 m². Pozemek se nachází v zástavbě s rodinnými domy pro individuální bydlení. Pozemek je rovinný a nenachází se na něm žádné vzrostlé stromy nebo keře. Dříve byl pozemek užíván k zemědělským účelům. Pozemek je výhradním vlastnictvím investora, není vázán věcnými břemeny a nevztahují se na něj žádné další majetkoprávní vztahy. Územním plánem je tento pozemek určen jako zastavitelný.

c) *Údaje o provedených průzkumech a o napojení na dopravní a technickou infrastrukturu*

Inženýrsko-geologický průzkum

Inženýrsko-geologický průzkum byl pracován společností UNIGEO a.s., Ostrava - Hrabůvka. Posuzovaný pozemek má základové podmínky jednoduché se základovou půdou písčitohlinitou. Hladina podzemní vody byla určena ve 4m pod terénem, a jako vhodné základové podmínky byly doporučeny od 0,8 – 1 m pod terénem.

Posudek pro přítomnost radonu v podloží

Podklady pro výskyt radonu v podloží poskytla *Česká geologická služba* [29]. Posuzovaný pozemek má stupeň rizika výskytu radonu 2 – střední. Objekt je nutno izolovat proti radonové radiaci.

Napojení na infrastrukturu

Napojení na dopravní infrastrukturu bude v přímé návaznosti na ulici Novosadová. Pro napojení na technickou infrastrukturu bude využito inženýrských sítí vedených v souběžně s ulicí Kolmá. Objekt bude připojen na vodovod a kanalizaci pro veřejnou potřebu a NN elektrickou sítí.

d) *Informace o splnění požadavků dotčených orgánů*

Vyjádření a požadavky dotčených orgánů jsou zpracovány do dokumentace pro provádění stavby.

e) *Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu*

Zpracování projektové dokumentace bylo provedeno v souladu se stavebním zákonem č. 183/2006 Sb. [1], zákonem č. 274/2001 Sb. [3], dále vyhláškou č. 499/2006 Sb. [5] a vyhláškou č. 268/2006 Sb. [4].

f) Údaje o splnění podmínek regulačního plánu, územního rozhodnutí, popřípadě územně plánovací informace u staveb podle § 104 odst. 1 stavebního zákona

Dle územního plánu města Kopřivnice je v místě parcelního pozemku novostavby plánováno pokračování v zástavbě rodinnými domy pro individuální bydlení. Tento pozemek je územním plánem označen zastavitelným. Podklady poskytnuty MěÚ Kopřivnice, úřadem územního plánování.

g) Věcné a časové vazby stavby na související a podmiňující stavby a jiná opatření v dotčeném území

Z časového hlediska bude nejprve zbudována přípojka vodovodu a elektrická přípojka NN, které budou během výstavby využívány.

h) Předpokládaná lhůta výstavby včetně popisu postupu výstavby

Termín zahájení stavebních prací bude upřesněn po nabytí právní moci stavebního povolení (srpen 2014). Termín dokončení hrubé stavby je předpokládán na jaře následujícího roku (březen 2015) a termín předpokládaného dokončení stavby je opět na jaře následujícího roku (květen 2016).

i) *Statistické údaje o orientační hodnotě stavby bytové, nebytové, v tis. Kč, dále údaje o podlahové ploše budovy v m², a o počtu bytů v budovách bytových a nebytových*

Orientační hodnota stavby:	5 820 tis Kč
Celková plocha pozemku:	1 800 m ²
Zastavěná plocha:	152 m ²
Obestavěný prostor:	925 m ³
Podlahová plocha:	369 m ²
Zpevněná plocha:	
-přístupový chodník a parkovací plocha	35,25 m ²
-terasa	36 m ²
Počet bytů:	1
Počet obyvatel:	5

Orientační hodnota stavby je doložena výpočtem v příloze č. 13.

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

1. URBANISTICKÉ, ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

a) Zhodnocení staveniště

Úroveň čisté podlahy 1.NP (srovnávací rovina $\pm 0,000$) se rovná výškové úrovni 320 m.n.m B.p.v.

Stavební parcela se nachází na západním konci města Kopřivnice. Celková plošná výměra pozemku je 1 800 m². Pozemek se nachází v zástavbě s rodinnými domy pro individuální bydlení. Pozemek je rovinný a nenachází se na něm žádné vzrostlé stromy nebo keře. Dříve byl pozemek užíván k zemědělským účelům. Pozemek je výhradním vlastnictvím investora, není vázán věcnými břemeny a nevztahují se na něj žádné další majetkoprávní vztahy. Územním plánem je tento pozemek určen zastavitelným.

b) Urbanistické a architektonické řešení stavby

Novostavba je plánována v západní části obce se zástavbou rodinných domů pro individuální bydlení. Pozemek má přímou návaznost na ulici Novosadová.

Středně velký RD domek je navržen jako dvoupodlažní se sedlovou střechou. Půdorysný průřez domu je obdélníkový, pouze západní linii domu rozbíjí výklenek pro hlavní vchod. Orientace domu vzhledem ke světovým stranám je zvolena tak, aby bylo maximálně využito tepelných zisků a splněny požadavky na denní osvětlení a proslunění pobytových místností v souladu s ČSN 73 0580 *Denní osvětlení budov*, část 1 a 2, 2007.

Dům je dispozičně dělen na denní a noční zónu. Denní zónou je celé 1.NP. Obývací pokoj s jídelnou a kuchyní je situován v jižní části domu, v severní části se nachází technické zázemí domu a hygienické zařízení. Pracovna je orientována na severovýchod. V dispozici je

rovněž řešen pokoj pro hosty, který je situován na severozápadní stranu objektu. Přístup do noční zóny v 2.NP je přes schodiště umístěné ve středu dispozice domu za zádveřím.

Do noční zóny spadají pokoje, ložnice rodičů a hygienické zařízení. V 2.NP se v severozápadní části nachází prádelna se sušárnou.

Pro přímý kontakt obyvatel s vnější zelení přispívá okno francouzského typu vedoucí z kuchyňského prostoru na terasu.

c) Technické řešení s popisem pozemních staveb, řešení vnějších ploch

Nepodsklepený, dvoupodlažní RD je navržen ze zděného systému POROTHERM. Strop nad typickým podlažím bude proveden z prefabrikovaných stropních nosníků POROTHERM s keramickými vložkami MIAKO. Dřevěná konstrukce krovu sedlové střechy se sklonem 35° bude chráněna střešní krytinou z bitumenových desek. Světlá výška 1.NP bude 2,55 m, obytné podkroví domu bude mít světlou výšku 2,72 m. Schodiště je navrženo schodnicové se schodnicemi po obou stranách, samonosné, dřevěné. Jednotlivé stupně jsou bez podstupnice pro docílení větší vzdušnosti prostoru chodby.

Dle požadavku investora není u objektu plánováno garážové stání, pouze zpevněná plocha velikosti 3 x 7 m pro umístění vozů návštěv.

Zpevněná plocha přístupového chodníku k domu a zpevněná plocha parkovacího stání bude řešena betonovou zámkovou dlažbou. Zámková dlažba chodníku bude položena do štěrkového lože, příjezdové cesty do cementového lože. Dřevěný rošt terasy bude vybudován na jižní stěně objektu ve výšce 300 mm nad terénem. Pod roštem bude plocha zpevněna štěrkovým kačirkem a geotextílií proti prorůstání plevelů.

d) Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu

Vedení a umístění sítí bude provedeno v souladu s normou ČSN 73 6005 *Prostorové uspořádání sítí technického vybavení* [9].

Napojení na dopravní infrastrukturu bude v přímé návaznosti na ulici Novosadová. Pro napojení na technickou infrastrukturu bude využito inženýrských sítí vedených v souběžně s ulicí Kolmá. Objekt bude připojen na vodovod a kanalizaci pro veřejnou potřebu a NN elektrickou síť.

Z vodovodu pro veřejnou potřebu bude voda přiváděna přes vodoměrnou šachtu fy CZ PLAST s.r.o., která bude umístěna ve vzdálenosti 2 m za hranici pozemku, v hloubce 1,5 m tak, aby byla trvale přístupna. Potrubí vodovodní přípojky bude provedeno z trub z vysokohustotního lineárního polyetylénu PE 100, bude uloženo v zemi v nezámrazné hloubce a vedeno v minimální vzdálenosti 0,3 m od ostatních inženýrských sítí. Celková délka přípojky bude 6,3 m.

Objekt bude kanalizační přípojkou DN 160 připojen z revizní šachty o průměru 1200 mm na kanalizaci pro veřejnou potřebu. Přípojka kanalizace bude zhotovena z potrubí KG-systém, OSMA. Celková délka přípojky bude 11 m.

Elektrická energie bude z distribuční sítě přiváděna zemními kabely do pojistkové skříně s elektroměrovým rozvaděčem, umístěném na hranici pozemku ve zděném pilíři, v místě budoucího oplocení. Ze skříně pak dále opět zemními kabely vedených v hloubce 0,7 m, zasypaných pískem a chráněných cihlou do hlavního domovního rozvaděče. V ose kabelu bude vedení překryto výstražnou fólií červené barvy. Celková délka elektrické přípojky bude 10,9 m.

e) Vliv stavby na životní prostředí a řešení jeho ochrany

Budova RD je navržena tak, aby životní prostředí blízkého okolí při užívání objektu i při jeho výstavbě ovlivňovala v co nejmenší míře. Stavební materiál je vybrán s ohledem na jeho recyklovatelnost po ukončení životnosti stavby.

Vytápění objektu bude zajišťovat tepelné čerpadlo země-vzduch, současně využíváno pro ohřev teplé vody. Tento způsob vytápění má menší vliv na poškozování životního prostředí zplodinami, než při spalování tuhých nebo plyných paliv.

Ochrana podzemních vod bude zajištěna opatřeními vyplývající z návrhu zpracování odpadních vod. Dešťová voda ze střechy bude jímána do pozemní nádrže a následně bude zpětně využívána pro zavlažování zahrady a k očištění zpevněných ploch.

Při výstavbě dojde k mírnému znečištění okolního ovzduší výfukovými zplodinami stavebních strojů a aut, dočasně bude zvýšena prašnost. Dodavatel stavebních prací zajistí odvoz a recyklaci staveništních odpadů v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. [2].

f) Řešení bezbariérového užívání navazujících veřejně přístupných ploch a komunikací

Investor neuvedl požadavek na bezbariérovost stavby rodinného domu. Z veřejně přístupných komunikací je bezbariérový přístup umožněn snížením obruby chodníku v místě vjezdu na pozemek.

g) Průzkumy a měření, jejich vyhodnocení a začlenění výsledků do projektové dokumentace

Do projektové dokumentace jsou zahrnuty výsledky z inženýrsko-geologického průzkumu a data o výskytu radonové radiace z podloží.

Inženýrsko-geologickým průzkumem byly stanoveny základové podmínky jednoduché, základová půda hlinitopísčité, hladina podzemní vody je 4 m pod terénem.

Výskyt radonové radiace na území má střední stupeň, zvolená protiradonová izolace ALKORPLAN 35034 tl. 1,5 mm.

h) Údaje o podkladech o vytýčení stavby, geodetický referenční polohový a výškový systém

Pro vytýčení stavby byly použity mapové podklady:

katastrální mapa 1:1000,

polohopisný a výškopisný plán 1:500

i) Členění stavby na jednotlivé stavební objekty

SO 01 – rodinný dům

SO 02 – zpevněné plochy

SO 03 – vodovodní přípojka

SO 04 – elektrická přípojka NN

SO 05 – kanalizační přípojka

SO 06 – vegetační kořenová čistírna odpadních vod (VKČOV)

SO 07 – dešťová kanalizace

SO 08 – oplocení pozemku

j) Vliv stavby na okolní pozemky a stavby, ochrana okolí stavby před negativními účinky provádění stavby a po její m dokončení, resp. jejich minimalizace

Během provádění stavby dojde k mírnému znečištění okolního ovzduší výfukovými zplodinami stavebních strojů a aut, dočasně bude zvýšena prašnost. Dodavatel stavebních prací zajistí odvoz a recyklaci staveništních odpadů v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. [2] Pracovní činnost bude probíhat ve všední dny od 7 do 20 hodin, o víkendech od 10 do 20 hodin. Pracovní činnost nebude narušovat noční klid. Výstavbou se nepřekročí limity vibrací ani akustického tlaku hluku, proto není nutno okolní stavby před účinky provádění speciálně ochraňovat.

k) Způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků

Pro zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků se bude při výstavbě postupovat v souladu se zákonem č. 309/2006 Sb. *o zajištění podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při*

práci [16], a dále se bude dbát technologických postupů doporučených výrobcí. Pracovníci budou před započítím prací seznámeni s bezpečností práce k jednotlivým úkolům. Je nutno přizpůsobit technický stav nářadí, strojů a zařízení a způsobilost pracovníků k jednotlivým úkolům. Prostor staveniště musí být vybaven v souladu s plánem BOZP a náležitě označen a zabezpečen.

2. MECHANICKÁ ODOLNOST A STABILITA

Průkaz mechanické odolnosti a stability statickým výpočtem není předmětem bakalářské práce, toto posouzení bude provedeno akreditovaným statikem.

3. POŽÁRNÍ BEZPEČNOST

Řešení požární bezpečnosti není předmětem bakalářské práce, toto posouzení bude provedeno bezpečnostně požárním technikem.

4. HYGIENA, OCHRANA ZDRAVÍ A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

V projektu jsou zahrnuty požadavky v souladu s vyhláškou č. 268/2009 Sb. *o technických požadavcích na stavbu* [4], kde jsou uvedeny obecné požadavky na bezpečnost, ochranu zdraví a zdravých životních podmínek, ochranu životního prostředí, ochrana proti hluku a vibracím aj.

Dodavatel stavebních prací zajistí odvoz a recyklaci staveništních odpadů v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. [2]

Při užívání objektu bude vznikat pouze komunální odpad, který bude svážen městskými technickými službami na náklady investora. Organický odpad vzniklý čištěním vegetační kořenovou čistírnou bude využíván na pozemku investora v souladu se zákonem č. 125/1997 Sb.[17] a ČSN 83 8030 [18]. Zdraví nebezpečný odpad nebude při běžném užívání z objektu produkován.

Objekt RD je navržen v souladu se stávající zástavbou a nebude nijak omezovat ani narušovat dosavadní krajinu charakterem budovy nebo svým provozem. Způsob užívání objektu, pro který byl navržen, nezatíží životní prostředí zplodinami, prachem nebo zápachem.

5. BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ

RD je navržen tak, aby nedocházelo k pádům z výšek, úrazům elektrickým proudem a nevznikaly situace ohrožující lidské životy. Rozměrové parametry dispozice a zařízení domu jsou upraveny dle požadavků investora tak, aby vyhovovaly tělesným parametrům budoucích obyvatel domu. Je však nutno dbát, aby nebezpečné situace nevznikaly z neuváženého užívání objektu, nebo špatného technického stavu budovy či jejích částí.

U všech součástí domu, které vyžadují revize, musí být dodrženy pravidelné prohlídky stanovené revizním technikem nebo výrobcem. O revizních prohlídkách bude vedena revizní dokumentace.

6. OCHRANA PROTI HLUKU

Vnější obvodové stěny splňují požadavky ochrany proti hluku stanovené ČSN EN 12354 - 5 [19]. Výplně okenních otvorů byly voleny s ohledem na ochranu obyvatel před hlukem, viz příloha č 7. Certifikáty výplní otvorů.

Z hlediska neprůzvučnosti dělicích příček mezi jednotlivými pokoji v RD není nutno posuzovat.

7. ÚSPORA ENERGIE A OCHRANA TEPLA

a) *Splnění požadavků na energetickou náročnost budov a splnění porovnávacích ukazatelů podle jednotné metody výpočtu energetické náročnosti budov*

Posouzení požadavků na energetickou náročnost budov bylo provedeno programem ZTRÁTY 2011, Svoboda Software. Dle výstupů z programu je objekt vyhodnocen v klasifikační třídě C – vyhovující. Vyhodnocení bylo provedeno dle ČSN 73 0540 [15].

Výsledky vyhodnocení programu ZTRÁTY 2011 jsou doloženy v příloze č. 9.
a energetický štítek budovy je doložen v příloze č. 10.

8. ŘEŠENÍ PŘÍSTUPU A UŽÍVÁNÍ STAVBY OSOBAMI S OMEZENOU SCHOPNOSTÍ POHYBU A ORIENTACE

Investor neuvedl požadavek na bezbariérovost stavby rodinného domu. V případě nutnosti je možno dispozici a rozměrové parametry po menších stavebních úpravách uvést do stavu, odpovídající standardům pro bezbariérové užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.

Z veřejně přístupných komunikací je bezbariérový přístup umožněn snížením obruby chodníku v místě vjezdu na pozemek.

9. OCHRANA STAVBY PŘED ŠKODLIVÝMI VLIVY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ

Radon

Výskyt radonové radiace na území má střední stupeň, zvolená protiradonová izolace ALKORPLAN 35034 tl. 1,5 mm.

Agresivní spodní vody

V místě plánované výstavby se agresivní spodní vody nenacházejí, ochrana proti vlivům agresivní spodní vody není uvažována.

Seismicita, poddolování

Pozemek se nenachází v aktivní oblasti seismicity ani na poddolovaném území, ochrana stavby proti těmto vlivům není uvažována.

Ochranná a bezpečnostní pásma

Objekt svým umístěním nenaruší žádné bezpečnostní nebo ochranné pásmo, ani nevytváří nové.

10. OCHRANA OBYVATELSTVA

Situování stavby ani její stavební řešení nebude mít negativní vliv z hlediska ochrany obyvatelstva. Pracovní činnost bude probíhat ve všední dny od 7 do 20 hodin, o víkendech od 10 do 20 hodin. Pracovní činnost nebude narušovat noční klid. Prostor staveniště musí být vybaven v souladu s plánem BOZP a náležitě označen a zabezpečen. Výstavbou se nepřekročí limity vibrací ani akustického tlaku hluku, proto není nutno okolní stavby před účinky provádění speciálně ochraňovat.

11. INŽENÝRSKÉ STAVBY

a) *Odvodnění území včetně zneškodňování odpadních vod*

Během výstavby bude pozemek odvodňován do provizorních vsakovacích jam, které budou po dokončení stavebních prací zasypány zeminou.

Odpadní voda z domácnosti bude přiváděna na vegetační kořenovou čistírnu vod. Samotné čištění bude probíhat ve dvou stupních. Nejprve v mechanickém tříkomorovém septiku fy Vodní zdroje Ekomonitor s. r.o. Chrudim, typ PSH – 6, jako druhý stupeň čištění je přes vegetační kořenovou čistírnu o účinné ploše 27 m². Po vyčištění bude voda odváděna do kanalizace pro veřejnou potřebu. Přípojka bude provedena z trub KG-systém, OSMA. Přípojka o jmenovité světlosti DN 160 bude mít celkovou délku 11,5 m.

Dešťové vody budou jímány do podzemní dešťové nádrže a odtud zpětně využívány na závlahu zahrady a na čištění zpevněných ploch. V případě většího úhrnu srážek je dešťová nádrž napojena na vsakovací tunel GARANTIA, GLYNWED s.r.o.

b) Zásobování vodou

Objekt bude zásobován vodou z vodovodu pro veřejnou potřebu na ulici Kolmá. Z řádu bude voda přiváděna přes vodoměrnou šachtu fy CZ PLAST s.r.o., která bude umístěna ve vzdálenosti 2 m za hranici pozemku, v hloubce 1,5 m tak, aby byla trvale přístupna. Potrubí vodovodní přípojky bude provedeno z trub z vysokohustotního lineárního polyetylénu PE 100, uloženo v zemi v nezámrzné hloubce a vedeno v minimální vzdálenosti 0,3 m od ostatních inženýrských sítí. Celková délka přípojky je 7 m. Výpočet dimenze vodovodní přípojky není předmětem bakalářské práce.

c) Zásobování energiemi

Elektrická energie bude z distribuční sítě přiváděna zemními kabely do pojistkové skříně s elektroměrovým rozvaděčem, umístěném na hranici pozemku ve zděném pilíři, v místě budoucího oplocení. Ze skříně pak opět zemními kabely vedených do hlavního domovního rozvaděče v hloubce 0,7 m, zasypaných pískem a chráněných. V ose kabelu bude vedení překryto výstražnou fólií červené barvy.

d) Řešení dopravy

Pozemek má přímou návaznost na ulici Novosadová.

e) Povrchové úpravy okolí stavby, včetně vegetačních úprav

Po dokončení stavebních prací bude na úpravy terénu použita zemina z výkopů. Osázení pozemku okrasnými keři a stromy bude provedeno dle návrhů zahradního architekta ve spolupráci s budoucími obyvateli domu.

Zpevněné plochy chodníku a parkovací stání budou provedeny z betonové zámkové dlažby na štěrkové lože.

Terasa na jižní straně domu bude provedena ze dřeva s příslušnou úpravou proti povětrnostním vlivům. Terasový rošt bude umístěn na dřevěných stojkách ve výšce 30 cm nad terénem. Pod roštem bude plocha zpevněna štěrkovým kačírkem a geotextílií proti prorůstání plevelu. Kolem celého objektu bude položen okapový chodník v šířce 30 cm.

Všechny terénní a vegetační úpravy musí být provedeny s ohledem na vybudované inženýrské sítě a jejich ochranná pásma.

f) Elektronické komunikace

Řešení elektronické komunikace není předmětem bakalářské práce.

C. SITUACE STAVBY

Výkres situace stavby s napojením na technickou a dopravní infrastrukturu je přiložen ve výkresové dokumentaci, výkres č. 01 *Situace stavby*, v měřítku 1:200.

D. DOKLADOVÁ ČÁST

1. STANOVISKA POSUDKY A VÝSLEDKY JEDNÁNÍ VEDENÝCH V PRŮBĚHU ZPRACOVÁNÍ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Vypracování bakalářské práce bylo v průběhu konzultováno s přidělenými konzultanty fakulty stavební, Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava.

E. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

a) *Informace o rozsahu a stavu staveniště, předpokládané úpravy staveniště, jeho oplocení, trvalé deponie a mezideponie, příjezdy a přístupy na staveniště.*

Jako staveniště bude využíván celý pozemek o celkové výměře 1 800 m². Pozemek je rovinný a nenachází se na něm žádné vzrostlé stromy nebo keře. Dříve byl pozemek užíván k zemědělským účelům, proto náročné úpravy staveniště nejsou předpokládány. Zařízení staveniště na pozemku bude rozmístěno dle požadavků stavbyvedoucího v souladu s §153 Stavebního zákona č. 183/2006 Sb. [1]. Celý pozemek bude viditelně označen a provizorně oplocen, jako ochrana před vstupem neoprávněných osob. V místě příjezdu na staveniště bude v oplocení zbudována brána pro vjezd vozidel výstavby. Zemina z výkopových prací bude z větší míry odvážena na deponii, část bude později využita na terénní úpravy pozemku.

b) *Významné sítě technické infrastruktury*

Objekt bude napojen na sítě technické infrastruktury z ulice Kolmá příslušnými přípojkami. Jedná se o vodovod a kanalizaci pro veřejnou potřebu a elektrické rozvody NN. Přes pozemek neprochází žádné sítě technické infrastruktury veřejného charakteru.

c) *Napojení staveniště na zdroje vody, elektřiny, odvodnění staveniště*

Staveniště bude přípojkami zásobováno vodou a elektrickou energií ze sítí vedených v ulici Kolmá. Během výstavby bude pozemek odvodňován do provizorních vsakovacích jam, které budou po dokončení stavebních prací zasypány zeminou.

d) *Úpravy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví třetích osob, včetně nutných úprav pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace*

Po dobu stavebních prací bude celý pozemek provizorně oplocen. Jako ochrana před vstupem neoprávněných osob a také z důvodu zajištění bezpečnosti třetích osob. Na oplocení bude viditelně uvedeno oznámení o probíhajících pracích a zákazu vstupu na staveniště. Z důvodu oplocení celého pozemku není nutno provádět úpravy staveniště pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Prostor staveniště bude zařízen v souladu s předpisy BOZP.

e) *Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů*

Celý pozemek bude po dobu stavebních prací provizorně oplocen. Na oplocení bude viditelně uvedeno oznámení o probíhajících pracích a zákazu vstupu na staveniště. Prostor staveniště bude zařízen v souladu s předpisy BOZP.

Uspořádání a bezpečnost staveniště během výstavby nijak neovlivní veřejné zájmy, není proto nutné z tohoto hlediska uvažovat se speciálními úpravami staveniště.

f) *Řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů*

Řešení zařízení staveniště není předmětem bakalářské práce, uspořádání zařízení staveniště bude provedeno dle požadavků stavbyvedoucího v souladu s §153 Stavebního zákona č. 183/2006 Sb. [1].

g) *Popis staveb zařízení staveniště vyžadujících ohlášení*

Na staveništi budou zřízeny staveništní buňky a mobilní hygienická zařízení, která nevyžadují ohlášení. Tyto objekty nebudou trvale spojeny se zemí základy a po dokončení stavebních prací budou odstraněny.

- h) Stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi podle zákona o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci***

Řešení není předmětem bakalářské práce.

- i) Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě***

Při výstavbě budou všechny stavební práce prováděny dle doporučených pracovních postupů výrobců tak, aby bylo zabráněno negativním dopadům na životní prostředí.

Dodavatel stavebních prací zajistí odvoz a recyklaci staveništních odpadů v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. [2]. Záznamy o nakládání s odpadem budou uvedeny ve stavebním deníku, pro možnost pozdější kontroly. Dodavatel stavebních prací rovněž zajistí, aby při výstavbě nebyly překročeny limity vibrací a akustického tlaku hluku a zodpovídá za znečištění přilehlých komunikací.

- j) Orientační lhůty výstavby a přehled rozhodujících dílčích termínů***

Termíny a orientační lhůty výstavby jsou uvedeny ve smlouvě o dílo.

2. VÝKRESOVÁ ČÁST

- a) Celková situace stavby se zakreslením hranice staveniště a staveb zařízení staveniště***

Není předmětem bakalářské práce.

- b) Vyznačení přívodu vody a energií na stavenišť, jejich odběrových míst, vyznačení vjezdů a výjezdů na stavenišť a odvodnění stavenišť***

Není předmětem bakalářské práce.

F. DOKUMENTACE STAVBY

1. ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

a) Účel objektu

Objekt je navržen za účelem bydlení pro 5 obyvatel.

b) *Zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení a řešení vegetačních úprav okolí objektu, včetně řešení přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace*

Novostavba je plánována v části obce již se zástavbou rodinných domů. Objekt má přímou návaznost na ulici Novosadová.

Středně velký RD domek je navržen jako dvoupodlažní se sedlovou střechou. Půdorysný průřez domu je obdélníkový, pouze západní linií domu rozbíjí výklenek pro hlavní vchod. Orientace domu vzhledem ke světovým stranám je zvolena tak, aby bylo maximálně využito tepelných zisků a splněny požadavky na denní osvětlení a proslunění pobytových místností v souladu s ČSN 73 0580-1 *Denní osvětlení budov- část 1: Požadavky*, 2007; změna Z1, 2011.

Dům je dispozičně dělen na denní a noční zónu. Denní zónou je celé 1.NP. Obývací pokoj s jídelnou a kuchyní je situován v jižní části domu, v severní části se nachází technické zázemí domu a hygienické zařízení. Pracovna je orientována na severovýchod. V dispozici je rovněž řešen pokoj pro hosty, který je situován na severozápadní stranu objektu. Přístup do noční zóny v 2.NP je přes schodiště umístěné ve středu dispozice domu. Do noční zóny spadají pokoje, ložnice rodičů a hygienické zařízení. V 2.NP se v severozápadní části nachází prádelna se sušárnou. Investor neuvedl požadavek na řešení bezbariérovosti stavby rodinného domu.

Pro přímý kontakt obyvatel s vnější zelení přispívá okno francouzského typu vedoucí z kuchyňského prostoru na terasu.

Terénní úpravy a osázení pozemku okrasnými keři a stromy bude provedeno dle návrhů zahradního architekta ve spolupráci s budoucími obyvateli domu.

c) *Kapacity, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy, orientace, osvětlení a oslunění*

Celková plocha pozemku:	1 800 m ²
Zastavěná plocha:	152 m ²
Obestavěný prostor:	925 m ³
Podlahová plocha:	369 m ²
Zpevněná plocha:	
-přístupový chodník a parkovací plocha	35,25 m ²
-terasa	36 m ²
Počet bytů:	1
Počet obyvatel:	5

Orientace osy objektu je severojižní, hlavní vstup je orientován na východ. Osvětlení a oslunění objektu nebylo v této práci posuzováno, není předmětem bakalářské práce.

d) *Technické a konstrukční řešení objektu, jeho zdůvodnění ve vazbě na využití objektu a jeho požadovanou životnost*

Nepodsklepený, dvoupodlažní RD je navržen ve zděném systému POROTHERM. Strop nad typickým podlažím bude proveden z prefabrikovaných stropních nosníků POROTHERM s keramickými vložkami MIAKO. Dřevěná konstrukce krovu sedlové střechy se sklonem 35° bude chráněna střešní krytinou z bitumenových desek. Světlá výška 1.NP bude 2,55 m, obytné podkroví domu bude mít světlou výšku 2,72 m.

Schodiště je navrženo schodnicové se schodnicemi po obou stranách. Je řešeno jako dřevěné, samonosné. Jednotlivé stupně jsou bez podstupnice pro docílení větší vzdušnosti prostoru chodby.

Dle požadavku investora není u objektu plánováno garážové stání, pouze zpevněná plocha velikosti 3 x 7 m pro umístění vozu návštěv. Zpevněná plocha přístupového chodníku k domu a zpevněná plocha parkovacího stání bude řešena betonovou zámkovou dlažbou do šterkového lože. Dřevěný rošt terasy bude vybudován na jižní stěně objektu ve výšce 30 cm nad terénem. Pod roštem bude plocha zpevněna šterkovým kačírkiem a geotextílií proti prorůstání plevelu.

Zemní práce

Před zahájením vlastních stavebních prací bude provedena skrývka ornice v tl. 30 cm, která bude uložena na mezideponii a po dokončení stavebních prací bude použita na terénní úpravy pozemku. Do zemních prací spadá hloubení rýh pro ukládání přípojek inženýrských sítí, základových pásů a rýh pro svodné potrubí. Dále pak hloubení jámy vegetační kořenové čistírny a jámy pro umístění septiku. Na dodržování bezpečnostních předpisů BOZP bude dohlížet stavbyvedoucí. Základová spára bude převzata odpovědnou osobou z oboru geotechniky nebo osobou způsobilou k tomuto úkonu.

Základy a základové konstrukce

Způsob založení objektu je navrženo na základových pásech z prostého betonu C16/20. Tloušťka základů pod obvodovými nosnými stěnami bude 640 mm, pod vnitřními nosnými stěnami bude tloušťka základů 800 mm. Základové pásy budou z vnější strany zateplený extrudovaným polystyrenem XPS tl. 115 mm a opatřeny hydroizolací, která bude vyvedena nad terén do výšky 30 cm. Spojování jednotlivých pásů hydroizolace bude provedeno dle montážních návodů výrobce a doporučených postupů. V místě průchodu svodného potrubí zdravotně technické instalace bude provedeno prohloubení základů – viz výkresová dokumentace č. 02. Základová deska tloušťky 100 mm bude provedena vybetonováním na ztuhlé vrstvě násypu z drceného kamene o tloušťce 200 mm. Základová deska bude vyztužena kari sítí $\varnothing 5 / 150 \times 150$ mm.

Svislé nosné konstrukce

Provedení vnějších svislých nosných konstrukcí bude z tepelněizolačních tvárnic POROTHERM 44 EKO+ Profi s použitím zdící pěny DRYFIX. Zdící pěna se nanáší ve dvou pruzích při vnějších okrajích cihel. Rozměrové parametry tvárnic vnějšího zdiva 248 x 440 x 294 mm. Na vnitřní nosné svislé konstrukce budou použity tvárnice POROTHERM 30 P+D o rozměrech 247 x 300 x 238 mm, na tenkovrstvou maltu. Zdění bude provedeno dle montážního návodu výrobce a doporučených postupů.

Svislé nenosné konstrukce

Vnitřní příčky budou zhotoveny z tvárnic POROTHERM 11,5 P+D o rozměrech 497 x 115 x 238 mm, na tenkovrstvou maltu. Zdění bude provedeno dle montážního návodu výrobce a doporučených postupů.

Sádrokartonové předstěny

V koupelnách budou zhotoveny instalační předstěnové příčky ze sádrokartonových desek NORGIPS GKBI s impregnací tl. 12,5 mm. Konstrukční výška instalační stěny se rovná světlé výšce místnosti, pouze pod okny bude výška předstěny 800 mm nad podlahou.

Zhotovení nosného roštu a vlastní montáž desek bude provedena dle montážního návodu výrobce.

Překlady

Nad okenními a dveřními otvory budou umístěny překlady POROTHERM. Specifikace překladů – viz výkresová dokumentace č. 03 a č. 04. Překlady musí být uloženy s minimálním přesahem a dle doporučených postupů určených výrobcem.

Stropní konstrukce

Konstrukce stropu bude zhotovena ze stropních nosníků POROTHERM uložených na nosné zdivo a stropních vložek MIAKO. Osové vzdálenosti, uložení a další specifikace stropních dílů jsou patrné z výkresové dokumentace č. 05. Zhotovení stropu bude provedeno dle montážních návodů a postupů výrobce.

Podlahy

Ve většině místností tvoří nášlapnou vrstvu laminátová plovoucí podlaha, v pokojích a v ložnici rodičů koberec. V technické místnosti, prádelně a koupelnách bude poslední vrstvou keramická dlažba. Podlaha 1.NP ležící na terénu bude mít ve své skladbě tepelnou izolaci podlahový polystyren EPS 100Z fy STRYOTRADE tl. 180 mm. V podlaze 2.NP bude použita kročejová izolace ROCKWOOL STEP ROCK HD tl. 30 mm. Přesný popis skladeb podlah a tloušťky jednotlivých vrstev jsou patrné z výkresové dokumentace č. 07.

Střešní konstrukce

Dřevěná konstrukce krovu sedlové střechy se sklonem 35° je chráněna střešní krytinou z bitumenových desek. Krov bude umístěn na pozednici ve výšce 900 mm. Střešní konstrukce bude zateplena tepelnou izolací ROCKWOOL AIR ROCK ND tl. 160 a 100 mm. V místě středových vaznic krovu bude provedeno ztužení konstrukce kleštinami. Kleštiny budou zároveň sloužit pro uchycení sádkartonových desek stropu obytného podkroví. Přichycení bude provedeno dle montážního návodu pomocí ocelových profilů. Postup provedení zateplení bude proveden dle montážních postupů výrobce tepelné izolace. Detailní skladba střechy je patrná z výkresové dokumentace č. 07.

Schodiště

Dřevěné schodiště je navrženo schodnicové se schodnicemi po obou stranách, samonosné. Jednotlivé stupně budou bez podstupnice pro docílení větší vzdušnosti prostoru chodby. Šířka schodišťového ramene bude 900 mm. Jednotlivé schodišťové stupně budou vetknuty do dřevěných desek umístěných ve schodišťovém prostoru po obou stranách.

Vnější úprava povrchů

Vnější fasáda bude upravena omítkou POROTHERM Universal o tl. 10 mm a opatřena fasádním nátěrem BAUMIT BRANOPORCOLOUR žluté barvy. Sokl do výšky 30 cm nad upraveným terénem bude proveden z plastových obkladů DECOBRICK v imitaci červené cihly, odolné proti ostřikující vodě.

Vnitřní úprava povrchů

Vnitřní zdivo bude opatřeno omítkou POROTHERM Universal o tl. 10 mm a dále opatřeno nátěrem PRIMALEX v odstínech dle požadavků obyvatel domu. V koupelnách budou stěny a stropy opatřeny marockým štukem – tadelakt, který je odolný proti vlhkosti a

voděvzdorný. Při provádění uprav povrchů v koupelnách je nutno striktně dodržovat doporučené postupy výrobce.

Výplně otvorů

Do projektu jsou navržena dřevěná okna a dveře fy OKNA MACEK. Okna budou zhotovena s izolačním trojsklem. Hodnota součinitele prostupu tepla $U = 0,93 \text{ W/m}^2 \text{ K}^{-1}$. Pro osvětlení místností v prostoru obytného podkroví byla kromě svislých výplní otvorů navržena střešní okna fy VELUX, typ GHL výklopně kyvná v dřevěném provedení. Hodnota součinitele prostupu tepla $U = 1,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}^{-1}$. Hlavní vstupní dveře budou rovněž v dřevěném provedení s hodovou součinitele prostupu tepla $U = 1,2 \text{ W/m}^2 \text{ K}^{-1}$. Vnitřní dveře jsou navrženy dřevěné s obložkovými zárubněmi.

e) Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů

Jednotlivé konstrukce obálky budovy byly posouzeny programem TEPLO 2011, Svoboda Software, dle požadavků ČSN 73 0540 – 2 [15]. Vyhodnocení tepelně technických vlastností posuzovaných konstrukcí je doloženo v příloze č. 8. Tepelně technické vlastnosti výplňových otvorů jsou doloženy v příloze č 7.

f) Způsob založení objektu s ohledem na výsledky inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu

Způsob založení objektu je navrženo na základových pásech z prostého betonu C16/20. Mocnost základů pod obvodovými nosnými stěnami bude 640 mm, pod vnitřními nosnými stěnami bude tloušťka základů 800 mm. Základové pásy budou z vnější strany zateplený extrudovaným polystyrenem XPS tl. 115 mm a opatřeny hydroizolací, která bude vyvedena nad terén do výšky 30 cm. Spojování jednotlivých pásů hydroizolace bude provedeno dle montážních návodů výrobce a doporučených postupů. Základová spára bude nezámrzne v hloubce 1,3 m, základové pásy z prostého betonu C 16/20. V místě průchodu svodného potrubí zdravotně technické instalace bude provedeno prohloubení základů – viz výkresová dokumentace č. 02.

Základová deska tloušťky 100 mm bude provedena vybetonováním na ztuhlenné vrstvě násypu z drceného kamene o tloušťce 200 mm. Základová deska bude vyztužena kari sítí 5 / 150 x 150 mm.

g) *Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků*

Objekt RD je navržen v souladu se stávající zástavbou a nebude nijak omezovat ani narušovat dosavadní krajinu charakterem budovy nebo svým provozem. Způsob užívání objektu, pro který byl navržen, nezatíží životní prostředí zplodinami, prachem nebo zápachem při dodržení projektové dokumentace. Stavební materiál byl vybrán s ohledem na jeho recyklovatelnost po ukončení životnosti stavby.

Při užívání bude vznikat pouze komunální odpad, který bude svážen městskými technickými službami na náklady investora. Organický odpad vzniklý čištěním vegetační kořenovou čistírnou bude využíván na pozemku investora v souladu se zákonem č. 125/1997 Sb.[17] a ČSN 83 8030 [18]. Zdraví nebezpečný odpad nebude při běžném užívání z objektu produkován.

h) *Dopravní řešení*

Stavební pozemek má přímou návaznost na ulici Novosadová.

i) *Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření*

Radon

Výskyt radonové radiace na území má střední stupeň. Zvolená protiradonová izolace ALKORPLAN 35034 tl. 1,5 mm.

Agresivní spodní vody

V místě plánované výstavby se agresivní spodní vody nenacházejí, ochrana proti vlivům agresivní spodní vody není uvažována.

Seismicita, poddolování

Pozemek se nenachází v aktivní oblasti seismicity ani na poddolovaném území, ochrana stavby proti těmto vlivům není uvažována.

Ochranná a bezpečnostní pásma

Objekt svým umístěním nenaruší žádné bezpečnostní nebo ochranné pásmo, ani nevytváří.

j) Dodržení obecných požadavků na výstavbu

Zpracování projektové dokumentace proběhlo v souladu se stavebním zákonem č. 183/2006 Sb. [1], zákonem č. 274/2001 Sb. [3], dále vyhláškou č. 499/2006 Sb. [5] a vyhláškou č. 268/2006 Sb. [4].

3. TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB – KANALIZACE

a) *Dešťová kanalizace*

Výpočet návrhu podokapních žlabů, návrh svislých svodů a žlabových kotlíků dle ČSN EN 12056-1 [12] a ČSN EN 12 056 – 3 [14] doložen v příloze č. 4. Pro odvodňování střechy byl zvolen systém plastových okapů MARLEY fy GLYNWED s.r.o., v hnědém provedení. Montáž systému odvodňování bude proveden dle doporučených postupů výrobce.

Podokapní žlaby

Pro odvodnění střechy jsou navrženy podokapní žlaby Continental půlkruhového průřezu DN 150, které budou vedeny v celé délce střechy. Na jeden žlab připadají dva dešťové svody umístěné na jeho koncích. Žlab bude veden od středu směrem k jednotlivým svodům ve spádu 6mm/m. K ukončení žlabů budou použita žlabová čela příslušné dimenze. Pro upevnění žlabů budou použity plastové háky v doporučené osové vzdálenosti 70 cm.

Svislé odpadní potrubí

Spojení se svody bude provedeno prostřednictvím žlabových kotlíků RG 150 / DN90. V místě vtoku do svislého odpadního dešťového potrubí není střešní žlab opatřen sítkem ani lapačem splavenin. Bezešvé svodové trubky DN 90 jsou opatřeny odlučovači nečistot, které budou umístěny ve výšce 800 mm nad terénem. Vzdálenost svislého odpadního potrubí od fasády domu bude 25 mm.

V místě spoje svodného a odpadního potrubí bude umístěna okapová vpust' Geiger se suchou klapkou, jejíž součástí je i lapač nečistot. Okapovou vpust' je nutno zabetonovat v dolní části i po stranách minimálně 300 mm. Na svislém odpadním potrubí na JZ rohu objektu bude opatřeno sběračem dešťové vody.

Svodné potrubí

Svodné dešťové potrubí bude provedeno z trubek a tvarovek KG-systém SN4, OSMA. Napojení dešťového odpadního potrubí na svodné bude provedeno pomocí dvou kolen s úhlem odbočení 45° a se zvětšením jmenovité světlosti DN 110/90. Potrubí bude vedeno v jednotném sklonu 1%, uloženo v nezámrazné hloubce, ve vzdálenosti 1 300 mm od fasády domu. Pro spojování svodných potrubí bude použito pouze jednoduchých odboček s bočním úhlem připojení 45° a kolen pro vedení v požadovaném směru s maximálním úhlem odbočení 45°. Na svodném dešťovém potrubí budou umístěny dvě revizní šachty TRIGER 425 fy WAVIN OSMA s.r.o.

b) Jímání a zpětné využívání dešťové vody

Pro jímání dešťové vody byl zvolen systém nabízený firmou GLYNWED s.r.o. Výpočet velikosti dešťové nádrže a vsakovacího tunelu byl proveden pomocí softwarové kalkulačky na internetovém rozhraní GLYNWED s.r.o. [30], který je doložen v příloze č. 11.

Dešťová voda z plochy střechy bude sváděna okapovým systémem do dešťové nádrže COLUMBUS XL o objemu 8 500 l, odkud bude využívána na závlahu zahrady a čištění zpevněných ploch přilehlých k objektu. Voda bude čerpána ponorným čerpadlem DROWN 1200, přes tlakovou nádobu o objemu 8 l, a přiváděna do šachty rozvodu vody, umístěné v terénu. Na okapovém svodu umístěném na JZ rohu objektu bude instalován sběrač dešťové vody fy GLYNWED s.r.o., který pracuje na systému spojených nádob a je chráněn přepadem proti přetečení.

V případě nadměrného úhrnu srážek bude nadbytečné množství vody z dešťové nádrže odváděno bezpečnostním přepadem do vsakovacího tunelu GARANTIA o celkovém počtu 10 kusů dle orientační tabulky výrobce – viz příloha č. 11.

c) *Zařizovací předměty*

V projektu jsou použity zdravotnické zařizovací předměty dle požadavků investora. Celkový soupis všech zařizovacích předmětů je uveden v následující tabulce.

Zařizovací předmět	Výrobce, typ	Zápachová uzávěrka	Počet kusů
Automatická pračka	ELEKTROLUX EWS 126510W	Připojena na umyvadlo 2	1
Dřez	RODI, 800X600 BE RV, nerez	HL100G/50	1
Myčka nádobí	BOSCH, SPS 50E28EU	HL405	1
Podlahová vpust'	HL 3100Pr	mechanická	1
Sprchová vanička	JIKA, OLYMP 211821	HL 514/SN	1
Umyvadlo	JIKA, OLYMP 810613	SIFON MIO 32 + (HL 34)	3
Umyvadlo 2	JIKA, OLYMP 810613	HL 100/50 (zápachová uzávěrka DN 50x6/4'')	1
Vana	JIKA, OLYMP 242829	HL 500	1
WC	JIKA, ROMAN 821156		2

TAB. 1 Zařizovací předměty

d) *Splašková kanalizace*

Dimenzování vnitřní splaškové kanalizace bylo provedeno dle ČSN EN 12056-1 [12] a ČSN EN 12 056 – 2 [13]. Výpočet je doložen v příloze č. 2.

Systém splaškové kanalizace RD je navržen ze systému trubek a tvarovek fy OSMA. Vnitřní potrubí je navrženo z polypropylenových trub a tvarovek SKOLAN dB (PP), se schopností snižovat intenzitu hluku z odpadního potrubí. Svodné potrubí splaškové kanalizace je navrženo z trub a tvarovek KG-systém (PVC) SN4. Revizní šachty bude sestavena z dílů RV-systém. Montáž celého systému bude proveden dle doporučených postupů výrobce.

Připojovací potrubí

Připojovací potrubí je navrženo nevětrané, systém I. Připojovací potrubí bude zhotoveno z polypropylenových trub a tvarovek SKOLAN dB – OSMA, se schopností snižovat intenzitu hluku z odpadního potrubí. Pro napojení připojovacího potrubí na odpadní splaškové bude použito jednoduchých odboček s úhlem odbočení 87°. V koupelnách bude připojovací potrubí vedeno v předstěnové instalační stěně vytvořené ze sádkartonových desek tl. 12,5 mm. Konstrukční výška instalační stěny se rovná světlé výšce místnosti, pouze pod okny bude výška předstěny 800 mm nad podlahou. Výjimkou ve vedení připojovacího potrubí bude v kuchyni, kdy bude vedeno za kuchyňskou linkou. Myčka nádobí bude připojena pomocí tlakové flexi hadice do podmítkové zápachové uzávěrky HL 405 v kombinaci s připojením rozvodů vody, s krytem z nerezové oceli 100 x 180 mm. Připojení automatické pračky bude rovněž pomocí tlakové flexi hadice, ale do umyvadlového sifonu HL 100/50 se zápachovou uzávěrkou DN 50x6/4'' se zpětným uzávěrem a stavitelným kulovým kloubem na odtoku.

Odpadní splaškové potrubí

Vedení odpadních potrubí v objektu je navrženo přímé, bez odskoků. Hlavní větrací potrubí DN 110, které bude připojeno na odpadní potrubí č. 1. Větrací potrubí bude vyvedeno 500 mm nad rovinu střechy a chráněno větrací hlavicí HL 810. Na odpadním potrubí č. 3 a 4 jsou navrženy přívzdušňovací ventily HL 900 N. Jejich posouzení je doloženo v příloze č. 3. Ve výšce 1m nad podlahou v 1.NP bude na odpadním potrubí č. 1 a 3 umístěny čistící tvarovky, pro umožnění mechanického čištění potrubí, dle požadavků normy ČSN 75 6760 [11]. Přístup k tomuto místu bude skrz otvor 300 x 300 mm. Kryt otvoru bude mít stejnou povrchovou úpravu jako přilehlé stěny. Kryt pro přístup k odpadnímu potrubí č. 3 bude mít vodotěsnou úpravu. V technické místnosti bude použita podlahová vpust' s mechanickou zápachovou klapkou HL3100Pr. Potrubí vedené prostupy v konstrukcích bude uloženo v chrániče.

Napojení odpadního potrubí na svodné bude provedeno pomocí dvojice kolen s úhlem odbočení 45° se zvětšením jmenovité světlosti. Všechny paty odpadního potrubí budou podbetonovány z důvodu ochrany proti poškození případným usmýknutím. Změna systému trub bude provedena v úrovni podlahy 1.NP. Dimenze jednotlivých odpadních potrubí jsou patrné z výkresové dokumentace.

Svodné splaškové potrubí

Svodné potrubí je vedeno v jednotném spádu 3,5%. Pro spojování svodných potrubí bude použito pouze jednoduchých odboček s bočním úhlem připojení 45° a kolena pro vedení v požadovaném směru s maximálním úhlem odbočení 45°. V místech prostupu svodného prostupu základovými pásy bude základ lokálně prohlouben a potrubí uloženo v chrániče. Na konci svodného splaškového potrubí bude instalována revizní šachta DN 400 s přímým šachtovým dnem a teleskopem s litinovým poklopem.

e) *Nakládání s odpadními vodami*

VARIANTA A – Vegetační kořenová čistírna odpadních vod

Výpočet velikosti septiku a návrh plochy filtračního pole VKČOV byl proveden dle ČSN 75 6402 [20] a [28], který je doložen v příloze č. 5.

Čištění splaškové vody pomocí vegetační kořenové čistírny odpadních vod (dále jen VKČOV) se skládá ze dvou stupňů čištění. Prvním stupněm je mechanické předčištění v tříkomorovém septiku, kde se z vody odstraňují hrubé nečistoty. Odtud už je pak voda přiváděna do samotného pole VKČOV kde dochází k biologickému čištění pomocí rostlin, respektive bakterií žijících v kořenovém systému rostlin.

Septik

V návrhu je zvolen hranatý tříkomorový plastový septik od fy Vodní zdroje Ekomonitor s. r.o. Chrudim, typ PSH – 6. Polypropylenová nádoba septiku je přepážkami rozdělena na tři části, do nichž vedou kruhové komínky průměru 600 mm pro kontrolu a údržbu, kryté poklopem. Septik nebude ovlivněn výskytem podzemní vody. Septik bude umístěn na betonovou základovou desku tl. 150 mm, zhotovené na zhutněném štěrkovém násypu tl. 200 mm. Rozměry septiku 1800 x 1500 x 2660 mm.

Obsah kalu v septiku bude kontrolován minimálně jednou za měsíc, aby se zabránilo vnikání pevných částic do kořenového filtru a nedocházelo k zakolmatování. Septik musí být přístupný příjezdu fekálního vozu.

Vegetační kořenová čistírna odpadních vod

Potrubí přivádějící odpadní vody z domu, o světlosti DN 160, se bude přímo napojovat na rozváděcí drenážní potrubí v místě nátoky do VKČOV. Drenážní potrubí bude vedeno v celé šířce kořenového pole v rozdělovacím štěrkovém pásu z kameniva frakce 63 - 125 mm. Po průtoku kořenovým polem bude voda jímána sběracím potrubím a přivedena do regulační šachty o průměru 1200 mm. Odtud pak potrubím DN 160 bude vyčištěná voda svedena do kanalizace pro veřejnou potřebu.

Hladina vody v kořenovém poli bude regulovatelná výškovou změnou hrdla hadice v regulační šachtě pomocí řetízku. Hladina vody bude udržována cca 150 mm pod povrchem kořenového pole, aby nedocházelo k rozmnožování komárů a nevznikal nežádoucí zápach.

Umístění VKČOV bude na slunném místě, v dostatečné vzdálenosti od vzrostlých stromů a objektů tak, aby nezastiňovaly vegetační pole. V jarním a zimním období může docházet ke vzniku krátkodobého zápachu, způsobené změnou aktivity mikroorganismů. Účinnost čištění kořenové čistírny závisí na teplotě, srážkách a vlhkosti. Vzdálenost od objektu RD bude 7,5 m.

Postup zřízení VKČOV

Nejprve se provede vyhloubení jámy požadovaných rozměrů, která bude zpevněna vrstvou zhutněného štěrkového násypu tloušťky 300 mm. Do jámy se položí geotextilie s přesahem 1 m přes hranu výkopu, na ní vrstva hydroizolace a opět vrstva geotextilie s přesahem 1 m přes hranu výkopu. Vrstvy na horním okraji přitížíme kameny. V požadovaných výškách provedeme prostupy pro přívodní a odvodní potrubí.

Rozdělovací štěrkový pás na vtoku bude vytvořen z kameniva frakce 63 – 125 mm, ve kterém bude uloženo drenážní potrubí DREF DN 160, OSMA. Sběrná zóna bude rovněž tvořena násypem štěrku frakce 63 – 125 mm, ve které bude ve spodní části uloženo sběrné potrubí DN 160. Toto potrubí bude ústít do betonové regulační šachty průměru 1200 mm zhotovené z betonové skruže, dna a centrického kónusu fy EUROBETON MAbA s.r.o. V šachtě bude potrubí napojeno na pružnou hadici, která bude uchycena na řetízkou, ve svislé poloze, hrdlem nahoru. Šachta bude opatřena poklopem. Výtok z šachty bude proveden do kanalizace pro veřejnou potřebu potrubím KG-systém SN4 (PVC), OSMA o světlosti DN 160.

Samotné kořenové pole bude tvořit 20 mm vrstva písku frakce 0 – 4 mm, 150 mm vrstva drobného kameniva frakce 4 – 8 mm a 750 mm vrstva šterku frakce 8 – 32 mm. Do kořenového pole se vysází rostliny v množství 8 rostlinek na metr čtvereční. Řez vegetační kořenovou čistírnou je doložen ve výkresové dokumentaci č. 15.

Vegetace

Kořenové filtrační pole bude osázeno mokřadními rostlinami v počtu osmi rostlin na m čtvereční. Rostliny zde mají doplňující filtrační funkci. Rostliny poskytují kyslík a živiny bakteriím, které se vyskytují v kořenovém balu rostlin. Mezi navrhované rostliny patří rákos obecný (*Phragmites Australis*), Zblochan vodní (*Glyceria Maxima*), Orobinec (*Typha*), Blatouch bahenní (*Caltha palustris*) a Kosatec žlutý (*Iris Pseudacorus*). Výsadba rostlin proběhne dle návrhu zahradníka s ohledem na vegetační období rostlin. V zimě, v důsledku nízké teploty, klesá účinnost čištění kořenové čistírny. Proto bude na podzim pokosená vegetace zanechána na kořenovém poli pro lepší tepelnou ochranu filtračního pole.

Údržba

Pro dobrou účinnost VKČOV bude prováděna její pravidelná údržba a kontrola celého systému. Každý měsíc proběhne kontrola množství kalu v septiku. Každý měsíc bude kontrolována funkčnost rozvodné zóny, případně její vyčištění a seřízení. Hlavně v letních měsících se bude kontrolovat, zda se rostliny nerozrůstají mimo kořenové pole. Odstraňování plevelů bude prováděno zatopením nebo ručním vypletím. Hladina vody VKČOV bude udržována pod povrchem kořenového pole cca 150 mm, aby nedocházelo k nadměrnému povrchovému toku. Na odtoku bude prováděna kontrola čistoty vody v souladu s platnými vodohospodářskými rozhodnutími pomocí rozborů.

Nežádoucí složení splaškové vody

Do splaškových odpadních vod je nevhodné pouštět chemikálie na bázi louhů a ve velké míře antibakteriální prostředky (SAVO). Pro praní prádla a mytí nádobí v myčce bude používáno pouze prostředků, které neobsahují fosfáty.

VARIANTA B – Bezodtoká jímka (žumpa)

Velikost žumpy byla navržena v závislosti na počtu obyvatel a na časovém intervalu vyprazdňování dle ČSN 75 6081 [21]. Výpočet je doložen v příloze č. 12.

Do projektu je navržena plastová jímka o objemu 10,5 m³ fy EKOMONITOR s.r.o., typ PŽH 10,5. Hranatá plastová jímka rozměrů 3160 x 2000 x 2040 mm bude uložena do země na armovanou betonovou desku tloušťky 150 mm a zhutněnou vrstvu štěrku tloušťky 200mm. Po usazení bude jímka obsypaná zeminou smíchanou s kamenivem frakce 15-22 mm dle doporučeného postupu výrobce. Jímka je opatřena kontrolním a odčerpávacím komínkem 600 x 600 mm s pochůzným poklopem. Vzdálenost jímky od objektu je 7,5m.

Nakládání s obsahem jímky musí být v souladu s požadavky na ochranu životního prostředí a dle ČSN 75 6081 [21]. Jímka bude pravidelně odčerpávána fekálním vozem, dle návrhu cca každých 14 dní. Je nutné kontrolovat hladinu kalu v jímce, aby nedošlo k úniku splašků a kontaminaci podzemní vody a okolní půdy. Jímka musí být přístupná pro příjezd fekálního vozu. Jímka musí být vodotěsná, nesmí být opatřena výtokem nebo přepadem.

f) Kanalizační přípojka

Kanalizační přípojka byla navržena v souladu s ČSN 75 6101[10].

Kanalizační přípojka bude provedena z trub KG- systém SN4, OSMA. Navržená dimenze přípojky DN 160 bude napojena na regulační šachtu vegetační kořenové čistírny odpadních vod. Napojení přípojky na kanalizaci pro veřejnou potřebu bude provedeno do horní poloviny profilu stoky pomocí stokové vložky v hloubce 1,5 m pod upraveným terénem. V šířce pruhu 1,5 m v ose přípojky se nesmí stavět nebo vysazovat stromy. Celková délka přípojky bude 11 m.

g) *Zkoušení vnitřní kanalizace*

Zkoušení vnitřní kanalizace bude prováděno v souladu s ČSN 75 6760 [11].

U objektu bude v pravidelných intervalech prováděna technická prohlídka. Pro technickou prohlídku musí být potrubí čisté a přístupné pro kontrolu. O výsledku technické prohlídky se provede záznam. Před uvedením kanalizace do provozu bude provedena zkouška vodotěsnosti a zkouška plynotěsnosti. O výsledcích zkoušek bude proveden záznam. Kanalizační armatury se budou kontrolovat dvakrát ročně. Pravidelná kontrola bude prováděna u lapačů střešních splavenin, revizních šachet a filtračního koše v dešťové nádrži a bude provedeno případné čištění, nejméně však dvakrát ročně.

3.1 ZHODNOCENÍ VARIANT NAKLÁDÁNÍ S ODPADNÍMI VODAMI

Varianty budou posuzovány na základě několika kritérií. Výhody a nevýhody použitých způsobů nakládání s odpadními vodami, vhodnosti použití dále dle nákladů na zřízení a provoz jednotlivých variant.

3.1.1 VEGETAČNÍ KOŘENOVÁ ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD

Využití

Kořenové čistírny jsou vhodné zejména pro čištění odpadních vod rodinných domů, malých objektů, skupin domů či obcí do 500 ekvivalentních obyvatel. VKČOV je dále vhodná u objektů s přerušovaným provozem, chaty a rekreační objekty nebo v místech kde není v dosahu kanalizace pro veřejnou potřebu. Možno využít i pro odpadní vody z výrobních podniků papíru nebo živočišné výroby. Může se využívat i pro jednotnou kanalizaci.

VÝHODY		NEVÝHODY
finanční	životnost až desítky let (při dobré údržbě)	náročnost na plochu pozemku
	nízké provozní náklady	nutný mechanický stupeň předčištění
	minimum betonovacích prací	regulovatelnost čištění je obtížná
ekologické	brání erozi půdy	nutná pravidelná údržba a kontrola
	fungování bez elektrické energie	nutné stavební povolení
	možnost vedlejšího produktu (rákos, teplo)	
	nezatěžuje tolik kanalizaci pro veřejnou potřebu	
ostatní	nový biotop	
	krajinotvorný prvek	
	lze umístit na jinak obtížně využitelné pozemky	
	vyrovná se s kolísající kvalitou odpadních vod	
	bezhluchý provoz	
	vhodná i pro přerušovaný provoz	
	vyčistí i nízkou koncentrací organických látek	
	minimum havarijních stavů	
	bez zápachu	

TAB. 2 Výhody a nevýhody VKČOV

Pořizovací a provozní cena VKČOV

Výpočet pořizovacích nákladů vegetační kořenové čistírny byl proveden na základě veřejně přístupných informací výrobců a dodavatelů. Ceny jsou pouze orientační a mohou se od skutečnosti lišit.

Do výpočtu jsou zahrnuty pouze ceny za materiál nebo výrobek, bez jeho dopravy. Pořízení je pro snížení nákladů uvažováno svépomocí.

***VEGETAČNÍ KOŘENOVÁ ČISTÍRNA VOD**

materiál/výrobek	MJ	Počet MJ	Kč/MJ	Kč celkem
septik PSH - 6				43 150
betonová deska	m ³	0,8	2 000	1 600
štěrkový podsyp	m ³	1	450	450
drenážní potrubí	m	6	90	540
sypký materiál				
frakce 4-8	m ³	4	810	3 240
frakce 8-16	m ³	19	800	15 200
frakce 32-63	m ³	20	700	14 000
hrubé kamenivo	m ³	46	450	20 700
písek	m ³	1,4	500	700
geoNETEX M800	m ²	120	40	4 800
JUNIFOL PEHD tl. 0,6	m ²	60	50	3 000
regulační šachta-beton				16 000
rostliny	ks	200	30	6 000
CELKEM				129 380

TAB. 3 Rozpočet zřízení VKČOV svépomocí

3.1.2 BEZODTOKÁ JÍMKA (ŽUMPA)

Využití

V místech, kde není vybudovaná kanalizace pro veřejnou potřebu nebo k její výstavbě teprve dojde. V místech, kde je problém s vypouštěním odpadní vody do recipientu nebo vodoteče. Pro málo užívané objekty, chatky při zahradách apod.

VÝHODY	NEVÝHODY
není třeba povolení k vypouštění odpadních vod	časté a nákladné vyvážení splašků
nízká pořizovací cena	nutno zajistit přístup fekálního vozu
postačí stavební ohlášení*	
* stavby do hloubky 3 m a plochy do 300 m ²	

TAB. 4 Výhody a nevýhody žumpy

Pořizovací a provozní cena bezodtoké jímky (žumpy)

Výpočet pořizovacích nákladů bezodtoké jímky (septiku) byl proveden na základě veřejně přístupných informací výrobců a dodavatelů. Ceny jsou pouze orientační a mohou se od skutečnosti lišit. Do výpočtu jsou zahrnuty pouze ceny za materiál nebo výrobek, bez jeho dopravy. Pořízení je pro snížení nákladů uvažováno svépomocí.

*BEZODTOKÁ JÍMKA (ŽUMPA)

materiál/výrobek	MJ	Počet MJ	Kč/MJ	Kč celkem
žumpa PŽH 10,5				25 000
betonová deska	m ³	1,2	2 000	2 400
štěrkový podsyp	m ³	3	450	1 350
CELKEM				28 750

TAB. 5 Rozpočet pro zřízení žumpy

Jímka o objemu 10,5 m³ se při počtu 5 EO se naplní za 14 dní. Za jeden kalendářní rok bude jímku nutné vyvézt minimálně 26krát. Cena za roční provoz bezodtoké jímky byla orientačním výpočtem stanovena na hodnotu **67 600,- Kč**. Výpočet nákladů na vyvážení jímky je doložen v příloze č. 12.

3.1.3 VOLBA A ZHODNOCENÍ ZÁVĚREČNÉHO ŘEŠENÍ

U rodinného domu, navrženého pro 5 obyvatel, je ze všech hledisek nejvhodnější nakládat s odpadními vodami pomocí vegetační kořenové čistírny vod.

Hlavní výhodou je nesporně ekologičnost VKČOV. Po vyčištění se do kanalizace pro veřejnou potřebu nedostávají vody tak znečištěné, aby bylo nutno použít velké množství chemických prostředků.

Z ekonomického hlediska je VKČOV nákladnější i při realizaci svépomocí. Cena za zřízení se pohybuje okolo hodnoty 130 tis. Kč. V porovnání s jímkou, kterou lze pořídit za necelých 30 tis. Kč, se jeví VKČOV jako neekonomická. Je nutno ale do kalkulace zahrnout i cenu za údržbu a provoz objektů. Pro provoz VKČOV není nutný žádný další zdroj energie a vyvážení mechanického septiku není tak časté. Proto se náklady na provoz uvažují jako minimální, a výsledná hodnota se oproti pořizovací ceně 130 tis. Kč zásadně nezvýší. Celkové náklady na zřízení a roční provoz jímky se pohybují kolem 100 tis. Kč. Z dlouhodobého hlediska užívání je však pro daný objekt, i přes celkově vyšší náklady, VKČOV finančně výhodnější. Nakládání s odpadními vodami pomocí VKČOV je vhodné jen pro objekty o dostatečné výměře pozemku.

Zatímco jímka je téměř bezúdržbová, u VKČOV je nutné se pro správné fungování čistícího procesu na provozu aktivně účastnit. Pravidelné kontroly hladiny vody v kořenovém poli, odstraňování plevelů a kontrola kvality vyčištěné vody patří mezi základní činnosti údržby VKČOV. I když se kořenové čistírny navrhují i pro přerušovaný provoz, kořenové pole nesmí nikdy vyschnout. Došlo by k úhynu bakterií, které jsou v procesu čištění důležité a po opětovném zahájení používání by účinnost čištění nemusela být dostačující.

Při vhodných podmínkách pozemku je možné za VKČOV umístit usazovací jezírko jako vodní estetický prvek s možností dalšího rozšíření zahradní flóry.

Bezodtokou jímku bych pro daný objekt volila jako dočasné řešení situace, do doby výstavby kanalizační stoky pro veřejnou potřebu. Jímka je vhodnější pro objekty, které nejsou trvale používány a s malým počtem obyvatel, jako jsou chaty nebo chalupy. Dnešní trh nabízí i prostředky pro snižování objemu obsahu žump. Tyto přípravky přeměňují tuhý organický odpad na tekutou formu odpadní vody. Úbytek nebo přeměna je individuální a je ovlivněna více faktory, nelze proto přesně určit jejich účinnost.

4. ZÁVĚR

V dnešní době, kdy životní prostředí člověk znečišťuje na každém kroku, je podle mého názoru nutné hledat způsoby, jak co nejvíce přírodě pomoci při obnově její rovnováhy. Správné a ekologické nakládání s odpadními vodami je jednou z cest, jak toho docílit.

Předmětem práce bylo řešení rozvodů oddílné kanalizace v rodinném domě a provedení návrhu nakládání s odpadními vodami ve dvou variantách. Variantou první je čištění splaškových odpadních vod vegetační kořenovou čistírnou odpadních vod, druhou pak jímání splaškové odpadní vody do bezodtoké jímky (žumpy). Po zhodnocení všech kladů a záporů, obou navržených variant, jsem jako vhodnější řešení pro nakládání s odpadními vodami zvolila VKČOV. Daný stavební pozemek má dostatečnou výměru pro její zřízení a vhodným umístěním tvoří navíc zábranu proti pohledu na pozemek z přilehlé komunikace. Pořizovací náklady na VKČOV se z počátku zdají být vysoké, ale z dlouhodobého užívání je kořenová čistírna odpadních vod ekonomičtější návrhem. Hlavním rysem VKČOV je, že při čištění odpadních vod není nutné do čistícího procesu zasahovat pomocí chemikálií. Čištění probíhá ryze přírodním způsobem, působením bakterií žijících v kořenovém balu vegetace.

Z ekologického a ekonomického hlediska je pro daný pozemek dále navrženo zpětné využívání dešťové vody. Pro závlahu zahrady a k očištění zpevněných ploch pozemku se místo čerpání pitné vody z řádu bude užívat voda dešťová, která bude jímána v podzemní nádrži. Toto opatření má pozitivní vliv na chování vody v krajině a navíc i finance obyvatel domu.

5. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Zákony a normy

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb. *o územním řízení a stavebním řádu (stavební zákon)*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2006, 104 s.
- [2] Zákon č. 185/2001 Sb. *o odpadech a o změně některých dalších zákonů*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2001.
- [3] Zákon č. 274/2001 Sb. *o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2001.
- [4] Vyhláška č. 268/2009 Sb. *o technických požadavcích na stavby*. Praha: Ministerstvo místního rozvoje, 2009.
- [5] Vyhláška č. 499/2006 Sb. *rozsah a obsah projektové dokumentace pro provádění staveb*. Praha: Ministerstvo vnitra, 2006, 21 s.
- [6] ČSN 01 3420 *Výkresy pozemních staveb – kreslení výkresů stavební části*. Praha: Český normalizační institut, 2004, 72 s.
- [7] ČSN 01 3450 *Technické výkresy – instalace – zdravotně technické a plynovodní instalace*. Praha: Český normalizační institut, 2006, 35 s.
- [8] ČSN ISO 128 – 23 *Technické výkresy – Pravidla zobrazování – část 23: Čáry na výkresech ve stavebnictví*. Praha: Český normalizační institut, 2004, 17 s.
- [9] ČSN 73 6005 Z4 *Prostorové uspořádání sítí technického vybavení*. Praha: Český normalizační institut, 2003, 20s.
- [10] ČSN 75 6101 *Stokové sítě a kanalizační přípojky*. Praha: Český normalizační institut, 2004, 40s.
- [11] ČSN 75 6760 *Vnitřní kanalizace*. Praha: Český normalizační institut, 2003, 28s.
- [12] ČSN EN 12 056-1 *Vnitřní kanalizace - Gravitační systémy – část 1: Všeobecné a funkční požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2001, 20s.
- [13] ČSN EN 12 056-2 *Vnitřní kanalizace - Gravitační systémy – část 2: Odvádění splaškových odpadních vod – Navrhování a výpočet*. Praha: Český normalizační institut, 2001, 40s.
- [14] ČSN EN 12 056-3 *Vnitřní kanalizace - Gravitační systémy – část 3: Odvádění dešťových vod ze střech – Navrhování a výpočet*. Praha: Český normalizační institut, 2001, 48s.
- [15] ČSN 73 0540 *Tepelná ochrana budov*. Praha: Český normalizační institut, 2011.

- [16] 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, 2006, ve znění zákonů č. 362/2007 Sb., č. 189/2008 Sb., č. 223/2009 Sb. a č. 365/2011 Sb.
- [17] Zákon č. 125/1997 Sb. o odpadech, ve znění zákona č. 167/1998 Sb., zákona č. 352/1999 Sb. a zákona č. 37/2000 Sb.
- [18] ČSN 83 8030 Skládání odpadů - Základní podmínky pro navrhování a výstavbu skládek, Praha: Český normalizační institut, 2002, 12s.
- [19] ČSN EN 12354-5 Stavební akustika - Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků - Část 5: Hladiny zvuku technických zařízení budov, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009, 80s.
- [20] ČSN 75 6402 Čistírny odpadních vod do 500 ekvivalentních obyvatel. Praha: Český normalizační institut, 1998.
- [21] ČSN 75 6081 Žumpy. Praha: Český normalizační institut, 1995, 11s.
- [22] Vyhláška 137/1998 Sb. o obecných technických požadavcích na výstavbu, 1998, Změna: 491/2006 Sb., Změna: 502/2006 Sb.
- [23] Vyhláška č. 428/2001 Sb. kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů.
- [24] zákon č. 128/1997 Sb. o nakládání s tuhými odpady z čistíren odpadních vod, ve znění pozdějších předpisů.
- [25] ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod, 2012, 44s.

Elektronická monografie

- [26] Studijní materiály FAST; Kanalizace v objektech, dostupné z <http://fast10.vsb.cz/studijni-materialy/tzb-1/6.html>
- [27] Studijní materiály FAST; Schodiště a rampy, dostupné z <http://fast10.vsb.cz/studijni-materialy/ps2/schodiste.html>

Webové stránky

- [28] Kořenové čistírny vod – návrh; dostupné z
<http://www.korenova-cistirna.cz/index.php/korenove-cistirny>
- [29] Česká geologická služba o výskytu radonu; dostupné z <http://www.geology.cz/extranet>
- [30] Elektronická kalkulačka pro výpočet nádrže pro jímání dešťové vody; dostupné z
<http://www.glynwed.cz/cs/vodni-hospodarstvi/nadrze-jimky-zasobniky-na-destovou-vodu/kalkulator-velikosti-nadrze.html>
- [31] Vsakovací tunel GARANTIA, GLYNWED s.r.o.; dostupné z
<http://www.glynwed.cz/cs/vodni-hospodarstvi/vsakovani-destove-vody/vsakovaci-tunel.html>
- [32] Cenové ukazatele pro rok 2012, dostupné z <http://www.stavebnistandardy.cz>
- [33] Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury, dostupné z www.uur.cz

Tištěná monografická literatura

- [34] Prof.Ing. Šálek, Jan, CSc. *Přírodní způsoby čištění odpadních vod*, Brno: PC-DIR spol. s r.o., 1995

6. SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č. 1 Výpočet schodiště
- Příloha č. 2 Dimenzování vnitřní kanalizace
- Příloha č. 3 Posouzení přívzdušňovacích ventilů
- Příloha č. 4 Návrh odvodnění střechy
- Příloha č. 5 Vegetační kořenová čistírna odpadních vod - návrh
- Příloha č. 6 Bezodtoká jímka (žumpa) - návrh
- Příloha č. 7 Výplně otvorů
- Příloha č. 8 Tepelně technické posouzení konstrukcí budovy programem TEPLO 2011
- Příloha č. 9 Výpočet tepelných ztrát objektu obálkovou metodou programem ZTRÁTY 2011
- Příloha č. 10 Energetický štítek obálky budovy
- Příloha č. 11 Jímání a zpětné využívání dešťové vody
- Příloha č. 12 Bezodtoká jímka odpadních vod (žumpa)
- Příloha č. 13 Ekonomické zhodnocení stavby
- Příloha č. 14 Bilance potřeby vody, stanovení množství odpadních a dešťových vod

7. SEZNAM VÝKRESŮ

Výkres č. 01	SITUACE STAVBY	1:200	A3
Výkres č. 02	ZÁKLADY	1:50	A2
Výkres č. 03	1.NP	1:50	A1
Výkres č. 04	2.NP	1:50	A1
Výkres č. 05	SKLADBA STROPU	1:50	A2
Výkres č. 06	POHLED NA STŘECHU	1:50	A2
Výkres č. 07	ŘEZ A – A'	1:50	A2
Výkres č. 08	POHLEDY	1:100	A3
Výkres č. 09	1.NP – PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ	1:50	A2
Výkres č. 10	2.NP – PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ	1:50	A2
Výkres č. 11	SVODNÉ POTRUBÍ - VKČOV	1:50	A1
Výkres č. 12	SVODNÉ POTRUBÍ - ŽUMPA	1:50	A1
Výkres č. 13	ROZVINUTÝ ŘEZ – ODPADNÍ POTRUBÍ	1:50	A3
Výkres č. 14	ROZVINUTÝ ŘEZ – SVODNÉ POTRUBÍ	1:50	A2
Výkres č. 15	VKČOV	1:50	A2